

**PENGARUH PENAMBAHAN PATI
GARUT (*Maranta arundinaceae* L.)
SEBAGAI STABILIZER TERHADAP
KUALITAS YOGURT SET**

SKRIPSI

Oleh :

Dewi Anggita Puspitaningrum

NIM. 145050101111167



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2018



**PENGARUH PENAMBAHAN PATI
GARUT (*Maranta arundinaceae* L.)
SEBAGAI STABILIZER TERHADAP
KUALITAS YOGURT SET**

SKRIPSI

Oleh :

Dewi Anggita Puspitaningrum

NIM. 145050101111167

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**



PENGARUH PENAMBAHAN PATI GARUT (*Maranta arundinaceae* L.) SEBAGAI STABILIZER TERHADAP KUALITAS YOGURT SET

SKRIPSI

Oleh :

Dewi Anggita Puspitaningrum
NIM. 145050101111167

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana
Pada Hari/Tanggal :

Tanda tangan Tanggal

Pembimbing Utama:

Dr. Ir. Imam Thohari, MP
NIP. 19590211 198601 1002

Pembimbing Pendamping:

Dr. Ir. Mustakim, MP
NIP. 19580604 198703 1 002

Dosen Penguji:

Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP
NIP. 19730820 199802 1 001

Dr. Ir. Puguh Surjowardoyo, MP
NIP. 19571216 198403 1 001

Ir. Mashudi, M.Agr.Sc
NIP. 19610519 198802 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS
NIP. 19620403 198701 1 001
Tanggal :

PENGARUH PENAMBAHAN PATI GARUT (*Maranta arundinaceae* L.) SEBAGAI STABILIZER TERHADAP KUALITAS YOGURT SET

SKRIPSI

Oleh :

Dewi Anggita Puspitaningrum
NIM. 145050101111167

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana

Pada Hari/Tanggal :

Tanda tangan Tanggal

Pembimbing Utama:

Dr. Ir. Imam Thohari, MP
NIP. 19590211 198601 1002

Pembimbing Pendamping:

Dr. Ir. Mustakim, MP
NIP. 19580604 198703 1 002

Dosen Penguji:

Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP
NIP. 19730820 199802 1 001

Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MS
NIP. 19571216 198403 1 001

Dr. Ir. Mashudi, M.Agr.Sc
NIP. 19610519 198802 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS
NIP. 19620403 198701 1 001
Tanggal :

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 30 Agustus 1995 di Kediri, Jawa Timur. Penulis merupakan Putri dari Bapak Edy Purwanto dan Ibu Nurchasanah. Pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah TK Aisyiyah Bustanul Athfal I Gurah (2001-2002), SD Negeri Sukorejo (2002-2008), SMP Negeri 2 Pare (2008-2011) dan SMA Negeri 1 Plosoklaten (2011-2014). Penulis lolos dengan Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2014.

Selama menjadi siswi di SMA Negeri 1 Plosoklaten, penulis aktif mengikuti Organisasi Siswa Intra Sekolah pada tahun 2011-2013 sebagai pengurus sebid Budi Pekerti Luhur, serta penulis aktif mengikuti ekstrakurikuler Pramuka pada tahun 2011-2014 sebagai Pradana Putri (2012-2013). Selama aktif menjadi anggota pramuka, penulis mengikuti kegiatan diluar sekolah menjadi anggota BNN Kabupaten Kediri. Penulis juga aktif dibidang paduan suara hingga berpartisipasi dalam berbagai lomba paduan suara Se-karesidenan Kediri.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif menjadi anggota Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) BOS Fapet UB dan menjadi pengurus BEM FAPET UB 2015-2016 bidang Kementerian Pemuda dan Olahraga serta aktif mengikuti kepanitiaan dalam kampus. Penulis pernah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Lembu Jantan Perkasa, Serang-Banten pada bulan Agustus hingga September 2017.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi tentang **Pengaruh Penambahan Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.) Sebagai Stabilizer Terhadap Kualitas Yogurt Set** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat pelaksanaan penelitian untuk memperoleh gelas Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan Universitas Brawijaya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis juga sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS, selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
2. Dr. Ir. Imam Thohari, MP., selaku Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Mustakim, MP., selaku Pembimbing Pendamping yang telah mengarahkan bimbingan dengan penuh kesabaran dalam mengerjakan skripsi serta atas kritik, saran yang membangun.
3. Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP., Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MS dan Ir. Mashudi, M.Agr.Sc Selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran serta motivasi untuk mendapatkan hasil yang baik.
4. Dr.Ir. Sri Minarti, MP., selaku Ketua Jurusan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
5. Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP., selaku Ketua Program Studi Peternakan yang telah banyak membina kelancaran proses studi.
6. Dr. Ir. Mustakim, MP., selaku Ketua Minat Bagian Teknologi Hasil Ternak yang telah membantu kelancaran proses studi.



7. Bapak Edy Purwanto dan Ibu Nurchasanah, selaku orang tua terima kasih atas doa dan dukungannya secara moril maupun materiil yang tak pernah berhenti.
8. Teman-teman kelompok penelitian Yogurt set pati garut Novia (Mak'e) dan Lutfiyah (Mamah) terimakasih atas kerjasamanya dan kenangan-kenangannya.
9. Terimakasih kepada Ovito, Isya, Zahra, Qozin, Naylus, Tari, BOS FAPET UB Squad, mbak Rani, mbak Putri, mbak Dewi, Juwita, Kontrakan Family (Berliana, Nadia, Haidar, Danik, Faisal, Mas Riski), Runa, Eva dan teman-teman semuanya yang telah memberikan dorongan serta motivasi.
10. Rangsang Haryo Pambudi dan keluarga Madiun terima kasih atas dukungan dan motivasi agar cepat menyelesaikan studi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki kesalahan-kesalahan tersebut. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Malang, Mei 2018

Penulis



The Effect of Addition of Arrowroot Starch (*Maranta arundinaceae* L.) as a Stabilizer for The Quality of Yoghurt Set

Dewi Anggita Puspitaningrum¹⁾, Imam Thohari²⁾ and Mustakim²⁾

¹⁾ Student of Animal Product Technology, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University

²⁾ Lecturer of Animal Product Technology, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University

Email: dewianggita3008@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research were to find out the effect of addition of arrowroot starch (*Maranta arundinaciae* L.) on the quality of yoghurt set and to find out the best addition of arrowroot on yogurt set in terms of total tritated acids, water holding capacity and total lactic acid bacteria. The treatment were as follows: without arrowroot starch (T0); with additional arrowroot 2% (T1); with additional arrowroot 4% (T2); with additional arrowroot 6% (T3) and with additional arrowroot 8% (T4) from fresh milk. The research method was used Completely Randomized Design with 5 treatment and 4 replications. The data were analyzed by ANOVA and if there was significant effect the would be continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The result of the research showed that treatment of additional arrowroot starch in yoghurt set as a stabilizer gave highly significant different effect ($P < 0.01$) on total acid titrated, water holding capacity and total lactic acid bacteria. The research can be concluded

that treatment of additional arrowroot starch be able to increase the water holding capacity but it decrease the total acid titrated and total lactic acid bacteria in yoghurt set. The additional of 6% arrowroot starch (T3) was the best treatment.

Keyword: Yoghurt set, arrowroot, WHC, lacti acid



Pengaruh Penambahan Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.) sebagai Stabilizer terhadap Kualitas Yogurt Set

Dewi Anggita Puspitaningrum¹⁾, Imam Thohari²⁾ and Mustakim²⁾

¹⁾ Mahasiswa Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾ Dosen Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Email: dewianggita3008@gmail.com

RINGKASAN

Yogurt adalah produk yang diperoleh dari fermentasi susu dan susu rekonstitusi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaris* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan/tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Yogurt set adalah jenis yogurt dengan tekstur sangat kental dan umumnya berwarna putih dan terasa sangat asam, dalam prosesnya yogurt set dihasilkan dari susu yang diinkubasi pada wadah berukuran kecil dan menghasilkan gel dengan massa setengah padat (SNI, 2009). Kendala yang sering dialami dalam pembuatan yogurt set adalah timbulnya sineresis (timbulnya cairan diatas permukaan dari yogurt), viskositas yang rendah sehingga terlihat encer dan mengalami penurunan kemampuan daya ikat air (WHC).

Pengambilan data penelitian dimulai pada 22 Januari sampai dengan 8 Maret 2018 yang dilaksanakan di Laboratorium Fisiko Kimia dan Laboratorium Mikrobiologi Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan

Universitas Brawijaya, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Bagian Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi pertanian Universitas Brawijaya dan Laboratorium Fisiologi Hewan Fakultas Biologi UIN Malang. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan pati garut sebagai stabilizer yogurt set terhadap kualitas yogurt serta berapa banyak pati garut yang ditambahkan untuk menghasilkan yogurt set yang berkualitas baik ditinjau dari total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan pati garut sebagai stabilizer terhadap kualitas yogurt set serta untuk mengetahui jumlah penambahan pati garut yang tepat untuk menghasilkan yogurt set ditinjau dari total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat. Manfaat penelitian ini adalah dapat digunakan untuk memberikan informasi tentang pengaruh pati garut sebagai bahan penstabil dalam pembuatan yogurt. Selain itu sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian oleh pihak-pihak yang terkait dengan penelitian ini dan dapat mengembangkan produk olahan susu.

Materi penelitian adalah yogurt set yang dibuat dari susu segar, pati garut (*Maranta arundinaceae* L.), stater yogurt (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 4 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu tanpa penambahan pati garut (P0); penambahan pati garut 2% (P1); penambahan pati garut 4% (P2); penambahan pati garut 6% (P3) dan penambahan pati garut 8% (P4) dari jumlah susu segar yang digunakan. Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri

asam laktat. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan pati garut terhadap yogurt set sebagai stabilizer memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat. Rata-rata persentase total asam tertitrasi pada perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 masing-masing: 1,13%, 1,02%, 0,98%, 0,83% dan 0,74%; total BAL: 7,29 Log CFU/ml, 7,26 Log CFU/ml, 7,21 Log CFU/ml, 7,08 Log CFU/ml dan 6,76 Log CFU/ml; daya ikat air: 39,42%; 42,14%; 45 %; 51,97% dan 59,83%.

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa perlakuan penambahan pati garut (*Maranta arundinaceae*) meningkatkan daya ikat air tetapi cenderung menurunkan total asam tertitrasi dan total bakteri asam laktat. Selain itu penambahan pati garut meningkatkan volume dari yogurt set. Perlakuan P3 (penambahan pati garut 6% dari susu segar) merupakan perlakuan terbaik. Saran yang dapat disampaikan yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan pati garut (*Maranta arundinaceae* L.) dengan formulasi yang berbeda serta menggunakan produk yogurt maupun produk yang berbeda.



DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	v
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR SINGKATAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Kerangka Pikir	5
1.6. Hipotesis	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Yogurt.....	9
2.2. Umbi Garut	11
2.2.1. Pati Garut	14
2.3. Bahan-bahan penyusun Yogurt Set	16
2.3.1. Susu Segar	16
2.3.2. <i>Stabilizer</i>	16
2.3.3. Kultur Bakteri Yogurt.....	18
2.4. Kualitas Yogurt Set.....	18
2.4.1. Total Asam Titrasi.....	18
2.4.2. Daya Ikat Air	20
2.4.3. Total Bakteri Asam Laktat	21

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2. Materi Penelitian	23
3.2.1. Materi penelitian yang digunakan	23
3.2.2. Peralatan yang digunakan dalam pengambilan data penelitian	23
3.2.3. Bahan yang digunakan untuk melakukan pengujian	24
3.3. Metode Penelitian	25
3.3.1. Rancangan Percobaan	25
3.4. Variabel Pengamatan	26
3.5. Analisis Hasil Penelitian	26
3.6. Batasan Istilah	27
3.7. Tahapan Penelitian.....	28
3.7.1. Prosedur pembuatan pati garut.....	28
3.7.2. Prosedur pasteurisasi susu.....	29
3.7.3. Penanaman kultur dan inkubasi	29
3.7.4. Pembuatan Yogurt Set	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Pengaruh Penambahan Pati Garut Sebagai Stabilizer Terhadap Kualitas Yogurt Set.....	31
4.2. Penambahan Pati Garut Sebagai Stabilizer pada Yogurt Set Terhadap Total Asam Tertitrasi	32
4.3. Penambahan Pati Garut Sebagai Stabilizer pada Yogurt Set Terhadap Daya Ikat Air.....	34
4.4. Penambahan Pati Garut Sebagai Stabilizer pada Yogurt Set Terhadap Total BAL	36
4.5. Perlakuan Terbaik	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43

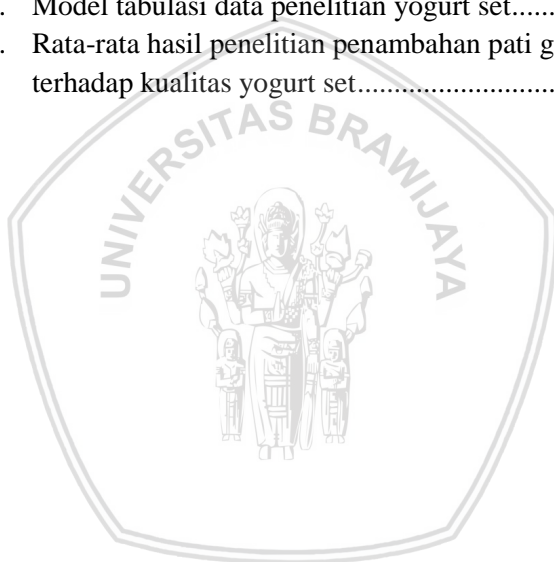
LAMPIRAN.....	51
---------------	----





DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu yogurt.....	10
2. Taksonomi <i>Maranta arundinaceae</i> L.	12
3. Kandungan nutrisi tepung garut per 100gr.....	14
4. Kandungan nutrisi pati garut.....	15
5. Formulasi pembuatan yogurt set	25
6. Model tabulasi data penelitian yogurt set.....	26
7. Rata-rata hasil penelitian penambahan pati garut terhadap kualitas yogurt set.....	31





DAFTAR GAMBAR

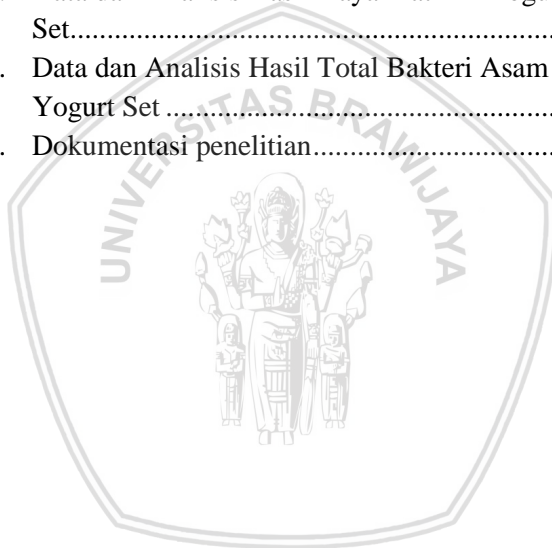
Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian	7
2. (a). pohon dan bunga garut; (b). daun garut; (c). rimpang/umbi garut	13
3. Prosedur pembuatan pati garut.....	28
4. Prosedur pembuatan yogurt set	30





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Total Asam Titrasi	51
2. Prosedur Daya Ikat Air.....	53
3. Prosedur Total Bakteri Asam Laktat	55
4. Data dan Analisis Hasil Total Asam Titrasi Yogurt Set	57
5. Data dan Analisis Hasil Daya Ikat Air Yogurt Set.....	61
6. Data dan Analisis Hasil Total Bakteri Asam Laktat Yogurt Set	65
7. Dokumentasi penelitian.....	69





DAFTAR SINGKATAN

1. SNI : Standar Nasional Indonesia
2. WHC : Water Holding Capacity
3. CFU : Colony Forming Units
4. CMC : Carboxy Methyl Cellulose
5. *et.al*: *et.alli*
6. BAL : Bakteri Asam Laktat
7. dkk : dan kawan-kawan
8. kkal : kilo kalori
9. SH : Soxhlet Henkel
10. ppm : part per milion



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu adalah cairan berwarna putih yang disekresikan oleh kelenjar ambing hewan ternak perah, untuk bahan makanan dan gizi bagi anaknya serta sebagian besar susu juga dikonsumsi oleh bayi, anak-anak dan orang dewasa (Park, 2009). Susu mengandung zat-zat gizi yang tinggi, sehingga produk olahan berbahan dasar susu semakin ditingkatkan. Rata-rata konsumsi susu murni di Indonesia dari tahun 1993-2016 mengalami peningkatan yaitu sebesar 1,86 liter/kapita/tahun, namun konsumsi susu murni pada tahun 2016 mengalami penurunan 6,83% (Agustina, 2016). Berdasarkan Dikjen Peternakan (2017), produksi total susu di Indonesia 827.249 ton dengan jumlah konsumsi susu per tahun adalah 11,9 liter perkapita dan konsumsi tersebut lebih rendah dari negara-negara di Asia yang konsumsi susu lebih dari 20 liter perkapita pertahun. Rendahnya tingkat konsumsi susu segar disebabkan kurangnya minat mengkonsumsi karena dari segi rasa maupun bau yang khas susu, kurangnya daya beli terhadap susu dan karena terdapatnya kandungan laktosa dari susu yang dapat menyebabkan diare karena *lactose intolerance*. Menurut Antiman (2014), *lactose intolerance* adalah ketidakmampuan tubuh untuk memecah susunan gula yang sering disebut laktosa yang terkandung dalam susu dan olahan susu. Tubuh juga akan mengalami sakit pada perut, kembung, diare, dan produksi gas yang berlebih akan terjadi antara $\frac{1}{2}$ sampai 2 jam setelah mengonsumsi susu (Parker, 2014). Sehingga perlu dilakukan inovasi pengolahan susu menjadi produk yang dapat disukai

oleh masyarakat, seperti pengolahan susu menjadi yogurt, kefir, keju dan es krim.

Menurut Standar Nasional Indonesia (2009), yogurt adalah produk yang diperoleh dari fermentasi susu dan susu rekonstitusi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaris* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan/tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Yogurt set adalah jenis yogurt dengan tekstur sangat kental dan umumnya berwarna putih dan terasa sangat asam, dalam prosesnya yogurt set dihasilkan dari susu yang diinkubasi pada wadah berukuran kecil dan menghasilkan gel dengan massa setengah padat. Yogurt merupakan salah satu produk olahan susu yang diminati oleh kalangan masyarakat karena saat ini masyarakat cenderung memilih makanan atau minuman yang memiliki nilai gizi tinggi dan terasa enak ketika di konsumsi. Kandungan nutrisi yang terkandung dalam yogurt lebih tinggi daripada susu segar tanpa proses pengolahan, tingginya kandungan nutrisi yang terdapat dalam yogurt dikarenakan meningkatnya total padatan sehingga kandungan zat-zat gizi lainnya juga akan meningkat. Yogurt mengandung protein, karbohidrat, lemak dan presentase asam laktat yang lebih tinggi dibandingkan produk susu fermentasi lainnya dan kaya protein vitamin B kompleks. Yogurt lebih mudah dicerna daripada susu segar, karena susu yang terfermentasi akan mengalami parsial hidrolisis sehingga meningkatkan pencernaan susu dan mengurangi kadar lemak dalam susu (Obi, Olugnue and Mpamugo, 2016). Yogurt memiliki manfaat yang cukup banyak yaitu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, membantu kesehatan pencernaan, dapat mencegah konstipasi (kesulitan Buang Air Besar), mengurangi insomnia, mengurangi resiko

kanker kolon dan mengurangi kolesterol (Jaya, Kusumahadi dan Amertaningsih, 2011). Yogurt dapat berguna bagi orang yang ingin diet dengan membantu melancarkan pencernaan karena adanya bakteri baik dalam yogurt. Selain itu yogurt mengandung vitamin B12 tinggi yang berfungsi menjaga sel darah merah, meningkatkan kekebalan tubuh, mengurangi resiko infeksi jamur di area sensitif dan meningkatkan kesehatan usus.

Kendala yang sering dialami dalam pembuatan yogurt set adalah timbulnya sineresis (timbulnya cairan diatas permukaan dari yogurt), viskositas yang rendah sehingga terlihat encer dan penurunan kemampuan daya ikat air (WHC) dari yogurt. Untuk mengatasi kendala dalam pengolahan yogurt set adalah dengan pemanfaatan bahan penstabil atau *stabilizer*. Penambahan bahan penstabil tersebut berfungsi untuk mencegah kerusakan fisik sehingga meningkatkan kualitas dari yogurt. Penggunaan *stabilizer* dalam pembuatan yogurt berfungsi untuk memperlembut atau memperlunak tekstur, membuat struktur gel dan mencegah serta mengurangi sineresis pada yogurt sehingga yogurt lebih tahan lama. Bahan yang biasa digunakan sebagai *stabilizer* adalah *gum guar*, pektin, CMC, dan gelatin. Penggunaan bahan penstabil alami dapat digunakan dengan memanfaatkan pati garut untuk mempertahankan kualitas dari yogurt. Luas lahan tanaman garut di Jawa Timur berkisar 18.000ha, apabila tanaman garut dapat memproduksi umbi sebanyak 10ton/ha dan pati garut sebanyak 2ton/ha dalam satu kali produksi maka akan dihasilkan 180.000ton umbi garut/pemanenan dan 36.000ton pati garut/pemanenan, sehingga dapat mencukupi kebutuhan pati garut sebagai *stabilizer*. Pemanfaatan pati garut untuk *stabilizer* dikarenakan dalam umbi garut memiliki amilosa yang tinggi (Wijayanti dan

Harijono, 2015). Ditunjang oleh pendapat Zulfa dan Rustanti (2013) tepung garut memiliki nilai cerna pati 84,35% dan nilai cerna protein 86%. Sehingga dalam pembuatan yogurt set diperlukan penambahan pati umbi garut agar tingkat kekentalan dari yogurt set meningkat.

Berdasarkan permasalahan dalam pembuatan yogurt set seperti viskositas yang rendah, tekstur yang encer, dan timbulnya sineresis maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan pati umbi garut pada pembuatan yogurt set. Diharapkan dengan melakukan penelitian tersebut dapat meningkatkan kualitas dari yogurt set.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan pati garut sebagai *stabilizer* yogurt set ditinjau dari total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat?
2. Berapa banyak pati garut sebagai *stabilizer* yogurt set dengan kualitas yang optimal ditinjau dari total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan pati garut sebagai *stabilizer* yogurt set ditinjau dari total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat.
2. Mengetahui berapa banyak penambahan pati garut sebagai *stabilizer* yogurt set ditinjau dari total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan:

1. Dapat memberikan informasi tentang pengaruh pati garut sebagai *stabilizer* dalam pembuatan yogurt set.
2. Dapat menjadi sarana pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian oleh pihak-pihak yang terkait dengan penelitian ini.
3. Dapat mengembangkan produk olahan susu.

1.5 Kerangka Pikir

Yogurt merupakan olahan dari susu yang diproses dengan teknik pemanasan dengan suhu 65°C selama 30 menit, didinginkan hingga suhu mencapai 43°C dan diinokulasikan starter (*S. thermophilus* and *L. delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*) sebanyak 2%. Yogurt akan mulai terfermentasi dan mengental ketika inkubasi dengan suhu 42°C selama 4 jam hingga kadar asam 0,9%. Yogurt yang telah jadi harus disimpan dalam mesin pendingin dengan suhu 4°C untuk menghindari perkembangan dari starter (Shah, 2017). Menurut Shah (2017) manfaat yang dihasilkan apabila mengonsumsi yogurt adalah sebagai berikut yaitu mengurangi aktivitas mikroba, mengobati infeksi, mencegah resiko kanker, mengurangi kolesterol/lemak jahat, memperkuat system imun dan menyehatkan kulit.

Menurut Gehring (2012) jenis yogurt ada 4 yaitu yogurt set, *stirred yogurt*, yogurt drink dan *fruit yogurt*, namun yang paling banyak dikenal adalah yogurt set dan *stirred yogurt*. Yogurt set merupakan yogurt kental yang diletakkan dalam wadah kecil dan tidak mudah rusak. Diperjelas oleh Shah (2017) bahwa yogurt set merupakan yogurt dengan bentuk yang sangat kental. Proses fermentasi yogurt set terjadi langsung dalam kemasannya. Setelah menjadi yogurt tidak ditambahkan apapun sehingga sering disebut dengan yogurt *plain*.

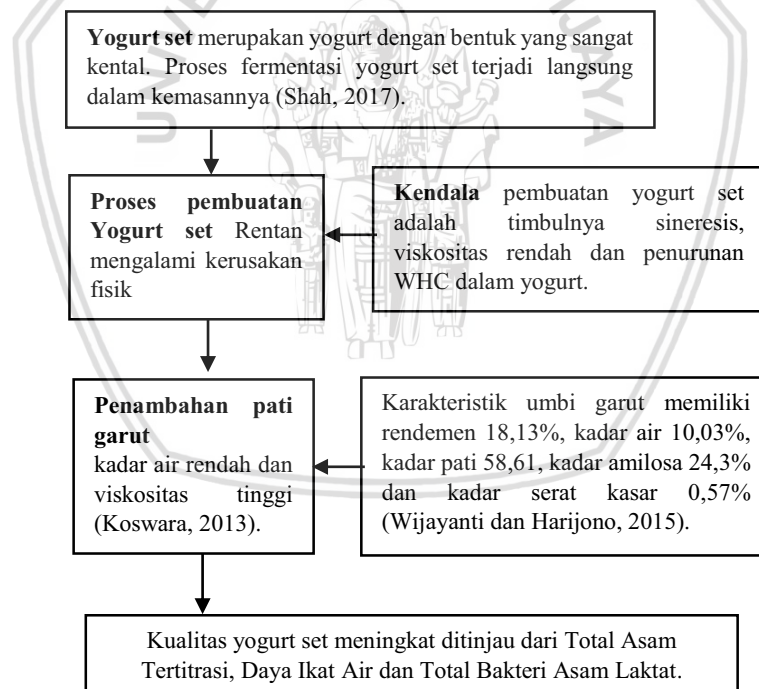
Sedangkan *stirred yogurt* merupakan yogurt yang dibuat dalam wadah yang besar lalu di aduk, konsistensi lebih encer dibandingkan yogurt set. Sedangkan menurut Yildiz (2010) *yogurt drink* merupakan yogurt yang ditambahkan dan dicampur dengan perasa yang berupa sirup maupun pasta, *Fruit yogurt* merupakan yogurt dengan penambahan potongan buah, sirup buah maupun pasta yang di letakkan pada bagian atas, bawah maupun dicampur dengan yogurt. Kendala yang sering dialami dalam pembuatan yogurt set adalah timbulnya sineresis (timbulnya cairan diatas permukaan dari yogurt), viskositas yang rendah sehingga terlihat encer dan penurunan kemampuan daya ikat air (WHC) dari yogurt. Untuk mengatasi kendala dalam pengolahan yogurt set adalah dengan pemanfaatan bahan pentabil atau *stabilizer* yang berfungsi untuk mencegah kerusakan fisik sehingga meningkatkan kualitas dari yogurt.

Bahan yang biasa digunakan sebagai *stabilizer* adalah *gum guar*, pektin, CMC, dan gelatin. Penstabil modifikasi yang sering digunakan dalam pembuatan yogurt adalah pati makanan yang biasanya dari jagung. Pati yang terkandung dalam makanan akan mengalami reaksi kimia dua kali sehingga dapat memberikan ketahanan terhadap gerakan, stabilitas dan sineresis selama masa penyimpanan jangka Panjang (Chandan and Kilara, 2013). Bahan penstabil alami yang dapat digunakan selain pati jagung adalah dengan memanfaatkan pati garut untuk mempertahankan kualitas dari yogurt. Pemanfaatan pati garut untuk *stabilizer* dikarenakan umbi garut memiliki amilosa yang tinggi (Wijayanti dan Harijono, 2015).

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Wijayanti dan Harijono (2015), karakteristik umbi garut memiliki rendemen 18,13%, kadar air 10,03%, kadar pati 58,61%, kadar amilosa 24,3% dan kadar serat kasar 0,57%. Tepung garut merupakan hasil olahan dari umbi garut, dengan kandungan pati dalam

tepung berkisar 8-16% tergantung dengan tingkat kesuburan dari tanah. Tepung garut kualitas baik berwarna putih, kadar air tidak lebih dari 18,5%, kadar abu dan serat rendah, pH 4,5-7 dan viskositas maksimum antara 512-640 BU (Koswara, 2013). Jannah, Nurwanto dan Pramono (2012) menyatakan bahwa dalam pembentukan asam laktat oleh BAL menyebabkan pH menurun, kasein mengalami koagulasi sehingga tekstur menjadi padat karena viskositasnya meningkat.

Kerangka pikir penelitian ini ditunjukkan dalam bentuk skema pikir penelitian yang dapat dilihat dalam Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Skema kerangka pikir penelitian

1.6 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian adalah dengan penambahan Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.) sebagai *stabilizer* dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap Total Asam Tertitrasi, Daya Ikat Air dan Total Bakteri Asam Laktat pada yogurt set.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Yogurt

Yogurt adalah susu yang mengandung bakteri hidup dari spesies *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Streptococcus thermophilus*. Susu difermentasi untuk menghasilkan keasaman, viskositas dan gelatin tinggi. Bakteri yogurt ditambahkan ke sebagian susu yang sebelumnya dipanaskan sampai 65 °C selama 15 menit. Campuran kemudian diinkubasi pada suhu sekitar 42°C untuk memungkinkan asam dan rasa diproduksi (Goff and Hartel, 2013). pH yang dimiliki oleh yogurt adalah 4,3-4,4 dengan suhu inkubasi 42 °C (Setianto, Pramono dan Mulyani, 2014). Proses pemanasan atau yang sering dikenal pasteurisasi adalah proses pemanasan susu dengan suhu tertentu dengan tujuan membunuh bakteri/mikroba patogen yang ada dalam susu dan meminimumkan adanya kehilangan gizi serta mempertahankan sifat fisik dan rasa yang terdapat pada susu (Abubakar, Triyantini, Sunarsalim, Setianto dan Nurjannah, 2001).

Menurut Tamime and Robinson (2007), setiap 100 g yogurt mengandung energi 79 kkal; protein 5,7 g; lemak 3 g; karbohidrat 7,8 g; kalsium 200 mg; dan zat besi 0,7 mg. Kualitas yogurt yang baik harus memiliki viskositas cukup tinggi, cukup padat dan kohesif ketika disendok serta hanya memiliki sedikit *wheying off* (terpecahnya emulsi), teksturnya halus, lembut dan tidak berbutir (Askar dan Sugiarto, 2005).

Berikut Standar kualitas yogurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2009) pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Syarat Mutu Yogurt

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Penampakan		Padat cairan kental
Bau		Normal/khas
Rasa		Asam/khas
Konsistensi		Homogen
Kadar Lemak	%	Minimum 3.0
Total Padatan Bukan Lemak	%	Minumum 8.2
Kadar Protein	%	Minimum 2.7
Kadar Abu	%	Maksimal 1.0
Keasaman	%	0.5 – 2.0
Cemaran Mikroba		
Bakteri <i>coliform</i>	APM/g atau	Maksimal 10
<i>Salmonella</i>	koloni/g	Negative
<i>Listeria</i>		Negative
Jumlah bakteri starter	Koloni/g	Minimal 10 ⁷

Sumber: SNI 01-2981-2009

Menurut Gehring (2012) jenis yogurt ada 4 yaitu yogurt *set*, *stirred* yogurt, yogurt *drink* dan *fruit yogurt*, namun yang paling banyak dikenal adalah yogurt *set* dan *stirred* yogurt. Yogurt *set* merupakan yogurt kental yang diletakkan dalam wadah kecil dan tidak mudah rusak. Hal tersebut diperkuat dengan pendapat Shah (2017) bahwa yogurt *set* merupakan yogurt dengan bentuk yang sangat kental. Proses fermentasi yogurt *set* terjadi langsung dalam kemasannya. Setelah menjadi yogurt tidak ditambahkan apapun sehingga sering disebut dengan yogurt *plain*. *Stirred yogurt* merupakan yogurt yang dibuat dalam wadah yang besar lalu di aduk, konsistensi lebih encer dibandingkan yogurt *set*. Sedangkan menurut Yildiz (2010) yogurt *drink* merupakan yogurt yang ditambahkan dan

dicampur dengan perasa yang berupa sirup maupun pasta, *fruit yogurt* merupakan yogurt dengan penambahan potongan buah, sirup buah maupun pasta yang di letakkan pada bagian atas, bawah maupun dicampur dengan yogurt,

Proses pembuatan yogurt set seperti berikut: standarisasi, homogenisasi, pateurisasi, inokulasi starter, pengisian, pemeraman/inkubasi dan penyimpanan pada suhu rendah. Suhu penyimpanan berkisar 5-10°C/suhu *refrigerator* dengan daya simpan 3-10 hari. Tujuan disimpan dalam suhu dingin adalah untuk menghentikan atau memperlambat proses fermentasi sehingga memperlambat produksi keasaman (Widyastuti, Thohari dan Yudantara, 2006). Menurut Widyastuti, Thohari dan Yudantara (2006) bahwa dengan penambahan *stabilizer* yogurt set memiliki tingkat kekentalan yang baik. Sehingga dapat meningkatkan kualitasnya.

Kelebihan dari yogurt adalah mudahnya dicerna daripada susu karena bakteri dalam yogurt memecah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa sehingga dapat dikonsumsi oleh anak-anak maupun penderita *lactose intolerance* bermanfaat untuk kesehatan usus sehingga mengurangi resiko kanker kolon/usus besar, membantu penyerapan nutrisi dari susu (Antiman, 2014). Menurut Shah (2017) manfaat yang dihasilkan apabila mengonsumsi yogurt adalah sebagai berikut yaitu mengurangi aktivitas mikroba, mengobati infeksi saluran cerna, mencegah resiko kanker, mengurangi kolesterol/lemak jahat, memperkuat system imun tubuh dan menyehatkan kulit.

2.2 Umbi Garut

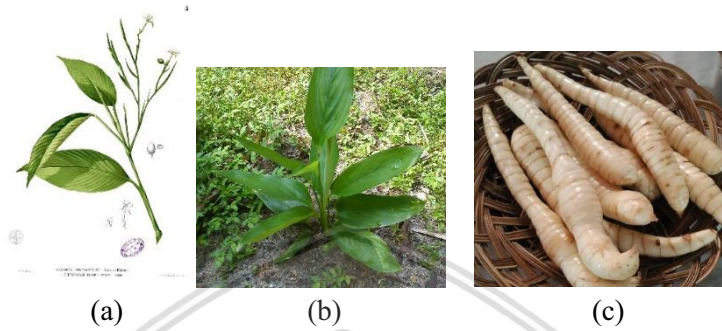
Menurut Hidayat dan Napitupulu (2015), morfologi dari Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L.) adalah memiliki batang lunak tegak dengan tinggi mencapai 40-100cm. Batang

tipis, biasanya bercabang banyak ke arah ujung. Daun keras dan bercabang, berseling, tangkai daun berpelepah, pada pangkalnya dengan helai daun berbentuk bulat telur hingga melonjong, berwarna hijau terkadang bergaris puti atau kemerahan. Bunga berbentuk malai berwarna putih. Rimpang berdaging, berbentuk silinder, berwarna putih atau kemerahan (Gambar 2). Menurut Lim (2016) tanaman garut hidup di daerah lembab dengan temperatur 25-28°C dan curah hujan pertahun rata-rata 1500-1800 mm. Tanaman ini tumbuh subur ditanah vulkanik dan dapat pula dikembangkan ditanah lempung/liat. Tanaman ini banyak ditemukan di hutan hujan. Bagian yang dimanfaatkan/yang dapat dikonsumsi adalah bagian rimpang/umbi garut, rimpang garut mengandung pati, amilum, protein, lemak dan serat (Hidayat dan Napitupulu, 2015). Klasifikasi dari tanaman garut (*Maranta arundinaceae* L.) dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Taksonomi (*Maranta arundinaceae* L.)

	Garut
Kingdom	<i>Plantae</i>
Sub kingdom	<i>Tracheobionta</i>
Infra kingdom	<i>Streptopyta</i>
Super divisi	<i>Spermatophyta</i>
Divisi	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Liliopsida</i>
Sub kelas	<i>Zingiberidae</i>
Ordo	<i>Zingiberates</i>
Family	<i>Marantaceae</i>
Genus	<i>Maranta</i> L
Spesies	<i>Maranta arundinaceae</i>

Sumber: Hidayat dan Napitupulu (2015)



Gambar 2. (a). pohon dan bunga garut; (b). daun garut; (c).rimpang/umbi garut (Hidayat dan Napitupulu, 2015)

Garut memiliki rasa manis dan bersifat menguatkan (tonik). Beberapa bahan kimia yang terkandung dalam garut diantaranya flavonoid dan saponin. Manfaat bagi kesehatan dari rimpang garut adalah anti-radang dan meningkatkan nafsu makan (Hariana, 2013). Selain itu rimpang garut dapat bermanfaat untuk mengobati diare, radang usus, dan sebagai penawar racun (Hidayat dan Napitupulu, 2015). Dalam industri umbi garut diproses menjadi tepung maupun pati yang berkualitas tinggi karena umbi garut mengandung karbohidrat dan zat besi yang tinggi dengan kandungan lemak yang rendah dibandingkan tepung terigu maupun tepung beras. Sehingga saat ini tepung/pati garut sudah banyak dimanfaatkan sebagai pengental, zat penstabil, pengental makanan, bumbu, sup, permen, *pudding* dan es krim (Amalia, 2014).

Nutrisi yang terkandung dalam 100g umbi garut segar adalah energi 125 kal, air 67,4 g, protein 1,7 gr, lemak 0,2 gr, total karbohidrat 29,5 gr, serat kasar 2,0 gr, kadar air 1,2 gr, Ca 15 mg, P 18 mg, thiamin 0,13 mg, lizin 0,02 mg, niacin 0,5 mg dan askorbat 7 mg. Ditambahkan oleh Wijayanti dan Harijono

(2015) bahwa kadar pati yang terkandung dalam tepung garut sebesar 58,61%. Selain itu umbi garut segar merupakan sumber asam folat yang baik, karena dalam 100g garut terkandung 338mg/ 84% dari tingkat kebutuhan harian tubuh akan asam folat (Amalia, 2014). Kandungan zat nutrisi umbi garut dalam 100 gram dalam bentuk tepung dapat dilihat dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Tepung Garut per 100gr

Komponen	Kandungan
Kalori	355kkal
Protein	0,70 gr
Lemak	0,20 gr
Karbohidrat	85,2 gr
Kalsium	8 mg
Kalium	454 mg
Fosfor	22 mg
Zat besi	1,5 mg
Vitamin A	0,00 SI
Vitamin B1	0,09 mg

Sumber: Irmawati, Ishartani dan Affandi (2014)

2.2.1 Pati Garut

Pati merupakan karbohidrat yang banyak terdapat didalam umbi, biji, batang maupun buah. Pati merupakan karbohidrat cadangan pangan pada tanaman. Pati dibagi menjadi 2 jenis, yaitu pati alami yang belum mengalami modifikasi (*Native starch*) dan pati yang telah dimodifikasi. Pati alami didapat dari pemisahan sari pati yang terdapat didalam tanaman. Bentuk dari pati berupa butiran-butiran yang disebut dengan granula. Pati tersusun dari tiga komponen yaitu amilosa, amilopektin dan material yang berupa protein dan lemak. Pada umumnya

dalam pati mengandung amilosa 14-30%, amilopektin 70-85% dan 5-10% berupa material (Zulaidah, 2011). Berdasarkan hasil penelitian Maulani, Budiasih dan Immaningsih (2012), kadar karbohidrat pati dari rimpang garut pada umur panen yang berbeda adalah 81,450%-83,558%. Kadar karbohidrat pati tertinggi dihasilkan ketika umur panen rimpang garut 10 bulan, karena garut umur 10 bulan komponen karbohidrat sudah mencapai titik optimum sehingga jika pemanenan lebih dari 10 bulan yang tinggi adalah kadar serat pati sehingga rendemen pati akan menurun. Komponen kimia pati garut dapat diamati pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Pati Garut

Komponen	Pati Garut (%)
Kadar lemak	0,560-1,320
Kadar protein	1,111-1,527
Kadar karbohidrat	81.450-
Kadar serat	83,558
Kadar abu	0,920-1,605
Kadar air	0,285-0,730
	12-14

Sumber: Maulani, Budiasih dan Immaningsih (2012)

Menurut Faridah, Fardiaz, Andarwulan dan Sunarti (2014), pati garut yang dihasilkan dari proses ekstraksi basah adalah 98,10% dengan kandungan amilosa 24,64% dan amilopektin 73,46%. Pati garut akan mengalami proses gelatinisasi pada suhu yang cukup tinggi yaitu berkisar 67,75-81,40°C dan pati garut yang sudah dipanaskan akan mengalami peningkatan viskositas selama fase pendinginan, seperti halnya pendapat Lim

(2016) apabila dalam bentuk pati umbi garut mengandung kadar amilosa sebanyak 24,8% dan pati garut dapat menjadi gelatin/mengental dengan suhu 74,8°C.

2.3 Bahan-Bahan Penyusun Yogurt Set

2.3.1 Susu Segar

Susu adalah cairan putih yang disekresikan oleh ternak mamalia betina dengan tujuan memberikan nutrisi yang tinggi pada anak-anaknya pada hari pertama hingga minggu-minggu berikutnya. Manusia mengatur beberapa ternak seperti sapi, kambing, kerbau dan domba dengan tujuan memperpanjang masa laktasi dan mengonsumsi susu dari ternak tersebut (Griffiths, 2010). Kandungan nutrisi yang terkandung dalam susu antara lain berat jenis susu minimal 1,027g/ml, laktosa 4,5-5%, lemak susu minimal 3%, protein minimal 2,8% dan garam serta pH yang dimiliki oleh susu adalah berkisar 6,3-6,8 serta uji alcohol (70%) negative (Anonimus, 2011).

2.3.2 Stabilizer

Stabilizer merupakan zat hydrocolloid, bahan yang termasuk didalamnya adalah gelatin dan karbohidrat seperti pati, gaharu, gum guar, pektin dan caragen. *Stabilizer* memiliki 3 kelompok yaitu *stabilizer* alami, zat kimia alami yang dimodifikasi dan penstabil yang diijinkan oleh FAO/WHO (Yildiz, 2010). Berbagai jenis *stabilizer* yang digunakan mampu memberi pengaruh terhadap mutu dari produk yang dibuat. Penggunaan pati modifikasi sebagai pengental tidak mempengaruhi rasa dari yogurt, dengan penambahan *stabilizer* sebanyak 0,5-0,7% atau kurang. Jumlah penambahan pati tersebut tergantung dengan jumlah padatan dalam susu (Hui, 2012). Penambahan *stabilizer* dalam campuran umumnya kurang

dari 0,5%, karena jumlah yang berlebih akan membuat tingkat viskositas maupun daya ikat akan tinggi.

Stabilizer yang ditambahkan dalam pembuatan yogurt dengan cara diaduk berfungsi untuk meningkatkan viskositas dan tekstur, mengurangi kerentanan terhadap sineresis, memperbaiki redaman kalori dan mempertahankan kualitas organoleptik (Yildiz, 2010). Ditambahkan oleh Thomas (1999), bahan penstabil berfungsi untuk mengikat air dalam olahan sehingga membentuk larutan yang kental. Seperti halnya tepung porang yang digunakan untuk yogurt yang menghasilkan penggabungan dan pengikatan air sehingga tidak dapat mengkristal dan lemak tidak membeku. Menurut Hui (2012), *stabilizer* ditambahkan untuk mencegah munculnya *whey* dipermukaan, untuk mengikat dan mempertahankan kualitas yogurt (tekstur, viskositas dan rasa). Yogurt yang memiliki total padatan yang rendah akan cenderung mudah mengalami sineresis.

Penambahan *stabilizer*/ pengental mampu mempengaruhi nilai daya ikat air, serta penambahan *stabilizer* akan mengganggu aktivitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam mengubah laktosa menjadi asam laktat sehingga pH cenderung lebih tinggi (Widyastuti, Radiati dan Purwanto, 2007). Menurut Faridah, Fardiaz, Andarwulan dan Sunarti (2014), pati garut yang dihasilkan dari proses ekstraksi basah adalah 98,10% dengan kandungan amilopektin 73,46%. Pati garut akan mengalami proses gelatinisasi pada suhu yang cukup tinggi yaitu berkisar 67,75-81,40°C dan pati garut yang sudah dipanaskan akan mengalami peningkatan viskositas selama fase pendinginan.

2.3.3 Kultur Bakteri Yogurt

Fermentasi dilakukan pada suhu 42-43°C dan inokulasi starter diberikan 1:1 antara *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Kedua bakteri ini akan terfermentasi secara optimal apabila dicampur dan akan mempengaruhi rasa dan tekstur (Yildiz, 2010). Bakteri asam laktat didefinisikan sebagai kelompok bakteri yang membentuk asam laktat, baik sebagai satu-satunya produk maupun sebagai produk utama pada metabolisme karbohidrat. Beberapa ciri yang dimiliki oleh bakteri asam laktat adalah termasuk dalam gram positif, tidak membentuk spora, berbentuk bulat atau batang, dan pada umumnya tidak memiliki katalase. Bakteri tersebut sepenuhnya bertanggung jawab atas pembentukan tekstur dan rasa yogurt (Ginting dan Pasaribu, 2005). Starter yogurt berupa bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) yang ditumbuhkan dalam susu akan menyebabkan terbentuknya beberapa senyawa yang memberikan aroma dan rasa pada yogurt. Pembuatan yogurt rata-rata penggunaan *starter* adalah 2-5% yang akan menghasilkan kadar asam laktat 0,92-1,17%. Penggunaan *starter* yang berlebih maka akan memproduksi asam laktat yang berlebih pula, sehingga rasa yogurt yang dihasilkan akan sangat asam. Sedangkan, penggunaan *starter* yang terlalu sedikit maka dapat menyebabkan rasa dan aroma yang kurang lezat serta tidak terjadi penggumpalan (Ace dan Supangkat, 2006).

2.4 Kualitas Yogurt set

2.4.1 Total Asam Tertitrasi

Keawetan dari bahan pangan untuk disimpan lebih lama tergantung pada total asam yang ada dalam bahan pangan. Waktu untuk pembuatan yogurt mempengaruhi

kadar asam karena semakin lama waktu fermentasi maka total asam akan meningkat. Laktosa akan dihidrolisis oleh bakteri asam laktat dengan hasil berupa asam piruvat. Asam piruvat akan diubah menjadi asam laktat oleh enzim laktat *dehydrogenase* yang dihasilkan oleh BAL. Selama proses fermentasi berlangsung akan terbentuk asam yang menyebabkan rasa dan aroma yang khas serta komponen-komponen citarasa (Sutedjo dan Nisa, 2015). Pengujian keasaman dilakukan dengan menghitung kadar asam setara asam laktat dengan metode titrasi. Yogurt yang akan diukur diambil sampel 10 ml untuk dititrasi. Penambahan NaOH 0,1 N akan mengubah yogurt berwarna merah muda konstan (Harjiyanti, Pramono, Mulyani, 2013). Menurut Colakoglu and Gursoy (2011), yogurt mempunyai nilai total asam tertitrasi yang diukur berdasarkan persentase total asam laktat sebesar 0,729%. Berdasarkan Anonimus (2009), asam laktat yogurt berkisar antara 0,5% - 2,0%. Peningkatan kadar asam laktat disebabkan karena adanya aktifitas BAL yang memecah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa (Legowo, Kusrahayu, dan Mulyani, 2009).

Perubahan kadar asam laktat juga sebanding dengan perubahan jumlah mikroba dalam yogurt, dikarenakan jumlah sel Bakteri Asam Laktat (BAL) akan menyesuaikan produksi asam laktat (Fatmawati, Prasetyo, Supia dan Utami, 2013). Menurut Tamine dan Robinson (1989), yogurt yang baik adalah yogurt yang memiliki total asam 0,8-0,95%. Sehingga perlu dilakukan penyimpanan suhu dingin (5°C) agar proses fermentasi terhenti sehingga memperlambat kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologi yogurt (Puniya, 2015). Hal tersebut tidak terjadi pada penelitian Setiarto, Widhyastuti dan Fairuz (2017) yang

menyatakan bahwa pemberian tepung talas pada yogurt menghasilkan total asam tertirasi sebesar 1,44%.

Kadar asam akan menurun berbanding lurus dengan jumlah bakteri asam laktat dan aktivitas dari bakteri (Mulyani, Legowo dan Mahanani, 2008). Berdasarkan pendapat Marshall and Arbuckle (2000), kadar asam dalam yogurt yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi kualitas fisik dari yogurt dan yogurt dengan kadar asam yang terlalu tinggi tidak terlalu disukai oleh konsumen karena citarasa yogurt berkurang. Ditambahkan oleh Sawitri, Manab dan Palupi (2008) tingkat keasaman dari yogurt yang ditambah *stabilizer* dengan tanpa penambahan *stabilizer* lebih tinggi yogurt tanpa penambahan *stabilizer*, hal ini dapat disimpulkan dengan semakin tinggi penambahan *stabilizer*/pengental akan menurunkan kadar asam dalam yogurt.

2.4.2 Daya Ikut Air

Daya Ikut Air adalah kemampuan dari bahan makanan untuk mengikat air sehingga menghasilkan produk yang kenyal maupun kental. Dalam pembuatan yogurt penambahan bahan penstabil; misalnya gelatin, dapat menghambat ikatan *hydrogen* antara molekul kasein dan molekul asam laktat dan mempertahankan pengikatan molekul air oleh molekul protein. Berdasarkan hasil penelitian daya ikat air yogurt yang ditambahkan gelatin antara 41-72% (Sawitri, Manab dan Palupi, 2008). Kemampuan daya ikat yogurt banyak dipengaruhi oleh kondisi kasein terutama sifat hidrasinya. Misel kasein mempunyai sifat hidrasi yang cukup tinggi dibandingkan dengan protein globulernya (Manab, 2008). Menurut Amal, Matter, Eman, Mahmoud and Zidan (2016), *yogurt*

plain/ yogurt tanpa menambahkan zat lain memiliki daya ikat air rata-rata 48,60% dengan penyimpanan satu hari.

Penerapan tepung/pati sebagai bahan penstabil dalam pembuatan yogurt menghasilkan banyak efek positif seperti meningkatkan daya ikat air, meningkatkan viskositas, meningkatkan cita rasa dan mengatasi sineresis. Molekul-molekul dari pati mampu menyerap air sehingga memiliki daya ikat air dan viskositas yang tinggi (Abdelmoneim, Sherif and Sameh, 2016). Cara kerja dari gelatin agar dapat meningkatkan daya ikat air yogurt adalah dengan mencegah terjadinya ikatan hidrogen antara kasein dan asam laktat serta meningkatkan hidrofilik protein dari yogurt. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan pati garut sebagai *stabilizer* mampu mengikat air dalam yogurt dengan baik sehingga mampu mengatasi sineresis pada yogurt (Sawitri, Manab dan Palupi, 2008).

2.4.3 Total Bakteri Asam Laktat

Kemampuan hidup BAL dalam yogurt selain ditunjukkan melalui total BAL, juga dapat dilihat dari nilai total asam tertitrasi, pH dan kadar laktosa. Laktosa merupakan sumber energi bagi BAL untuk menunjang kemampuan hidup BAL tersebut. Kemampuan BAL untuk mencerna laktosa dapat menurunkan pH dan meningkatkan keasaman dari yogurt (Kumalasari, Legowo dan Al-Baari, 2013). Semakin tinggi bahan tambahan yang mengandung protein yang ditambahkan, kadar protein semakin tinggi begitu juga halnya dengan jumlah asam terutama asam laktat karena protein sebagai media penunjang pertumbuhan bakteri asam laktat, apabila sumber nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh BAL

semakin banyak maka perkembangan BAL semakin meningkat (Rizki, Purwadi dan Thohari, 2014).

Pengukuran total bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan metode hitungan cawan (*Total Plate Count*). Total BAL yang tumbuh akan dihitung dengan menggunakan media biakan MRSA dengan pengenceran 10^1 - 10^9 (Widiastuti dan Judiano, 2017). Berdasarkan hasil penelitian Jannah, Legowo, Pramono, A-Baarri dan Abduh (2014), total bakteri berkisar antara $3,7 \times 10^7$ CFU/ml. Yang disesuaikan dengan standar mutu yogurt (Anonimus, 2009) bahwa 1×10^7 . Hal tersebut dipengaruhi oleh BAL yang digunakan, sebab *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* serta bakteri probiotik saling mendukung dan bersinergi dalam memperbanyak sel. Menurut Walstra, Wouters and Geurts (2005) populasi dari bakteri asam laktat dalam yogurt berkisar antara 10^6 hingga 10^8 CFU per gram.

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengambilan data dilaksanakan pada 22 Januari 2018 sampai 8 Maret 2018 dengan pemilihan lokasi yang digunakan dalam pengambilan data penelitian yaitu:

1. Laboratorium Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang untuk pembuatan yogurt set dan uji Total Bakteri Asam Laktat.
2. Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Bagian Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang untuk uji Total Asam Tertitrasi.
3. Laboratorium Fisiologi Hewan, Fakultas Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang untuk uji Daya Ikat Air.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Materi penelitian yang digunakan adalah:

Bahan pembuatan yogurt set adalah susu segar dan *starter plain* yogurt (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) yang didapatkan dari Rumah Yogurt Junrejo, Batu. Pati umbi garut yang didapatkan dari toko bahan roti pasar besar kota Malang serta bahan-bahan kimia yang didapatkan dari CV. Amani Kimia, Malang.

3.2.2. Peralatan yang digunakan dalam pengambilan data penelitian adalah:

1. Peralatan pengolahan yogurt yaitu beaker glass pyrex 500 ml, pengaduk kaca, *aluminium foil*,

beaker glass pyrex 2000ml, kertas label, toples kaca, gelas ukur 25ml, cup jelly, sendok kecil, timbangan analitik, thermometer, baskom, gunting, tisu, kompor, panci *stainless*, sterofoam besar, sterofoam kecil, tube 50ml dan *refrigerator*.

2. Peralatan untuk pengujian adalah:

- a) Analisis Total Asam Titrasi: labu ukur 100ml, alat titrasi (buret dan Erlenmeyer), corong, pipet tetes dan kerta label.
- b) Analisis Daya Ikat Air/WHC: tabung *centrifuge*, *centrifuge* 15ml, timbangan analitik, pipet tetes dan kertas label.
- c) Analisis Total Bakteri Asam Laktat: cawan petri, tabung reaksi pyrex, rak tabung reaksi, erlenmeyer pyrex 50ml, 500ml, 1000ml), pengaduk, kertas kraf, benang kasur, kapas steril, bluetip, rak bluetip, aluminium foil, mika bening, gunting, spidol, kertas label, tabung ukur pyrex 25 ml, inkubator, *magnetic stirrer*, *autoklaf*, timbangan analitik, spirtus, bunsen, mikropipet, *hot plate*, pipet 10ml

3.2.3. Bahan yang digunakan melakukan pengujian adalah:

1. Analisis Total Asam Titrasi: yogurt set, indikator pp 1%, NaOH 0,1N
2. Analisis Daya Ikat Air/WHC: yogurt set
3. Analisis Total Bakteri Asam Laktat: yogurt set, MRSA (*Mann Rogosa and Sharpe Agar*), PWB (*Pepton Water Buffer*), alkohol 70%, aquades.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 4 ulangan. Masing-masing perlakuan dibedakan berdasarkan rasio penambahan pati garut, perlakuan yang dilakukan sebagai berikut:

P0: Tanpa penambahan pati garut

P1: Penambahan pati garut sebanyak 2% dari volume susu

P2: Penambahan pati garut sebanyak 4% dari volume susu

P3: Penambahan pati garut sebanyak 6% dari volume susu

P4: Penambahan pati garut sebanyak 8% dari volume susu

Pembuatan yogurt set perlu adanya takaran dalam pengolahan. Formulasi pembuatan yogurt set dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Formulasi Pembuatan Yogurt Set

Bahan yogurt	Persentase (%)	Komposisi				
		P0	P1	P2	P3	P4
Susu sapi	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Starter*	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Pati Garut**	Disesuaikan	0%	2%	4%	6%	8%

Keterangan:

*) Starter ditambahkan setelah pasteurisasi susu dan pati garut pada suhu 45°C.

**) Pati garut diberikan sebelum susu dipasteurisasi dengan jumlah yang telah disesuaikan.

Model tabulasi data penelitian yogurt set dengan masing-masing perlakuan diberi ulangan sebanyak 4 kali dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Model Tabulasi Data Penelitian Yogurt Set

Perlakuan	U1	U2	U3	U4
P0	P0U1	P0U2	P0U3	P0U4
P1	P1U1	P1U2	P1U3	P1U4
P2	P2U1	P2U2	P2U3	P2U4
P3	P3U1	P3U2	P3U3	P3U4
P4	P4U1	P4U2	P4U3	P4U4

3.4. Variabel Pengamatan

Variable yang diamati dalam penelitian ini adalah pati garut sebagai variable bebas, sedangkan variable tidak bebasnya terdiri dari:

- Uji total asam tertitrasi mengikuti prosedur AOAC (2005) yang dapat dilihat pada Lampiran 1.
- Uji daya ikat air mengikuti prosedur Imm, Lian and Lee (2000) yang dapat dilihat pada Lampiran 2.
- Uji total bakteri asam laktat mengikuti prosedur Septiani, Kusrahayu dan Legowo (2013) yang dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.5. Analisis Hasil Penelitian

Data hasil penelitian dari total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman *Analysis of Variance* (ANOVA). Selanjutnya dilakukan uji signifikan antara F hitung dengan F tabel pada taraf uji perbedaan 5% dan 1%. Apabila diperoleh hasil yang berbeda atau signifikan maka dilanjutkan dengan Uji

Jarak Berganda Duncan (UJBD). Data yang akan diperoleh ditabulasi dengan menggunakan program *Microsoft Excel*.

3.6. Batasan Istilah

Yogurt Set : Yogurt set merupakan yogurt dengan bentuk yang sangat kental. Proses fermentasi yogurt set terjadi langsung dalam kemasannya. Setelah menjadi yogurt tidak ditambahkan apapun sehingga sering disebut dengan yogurt *plain* Shah (2017).

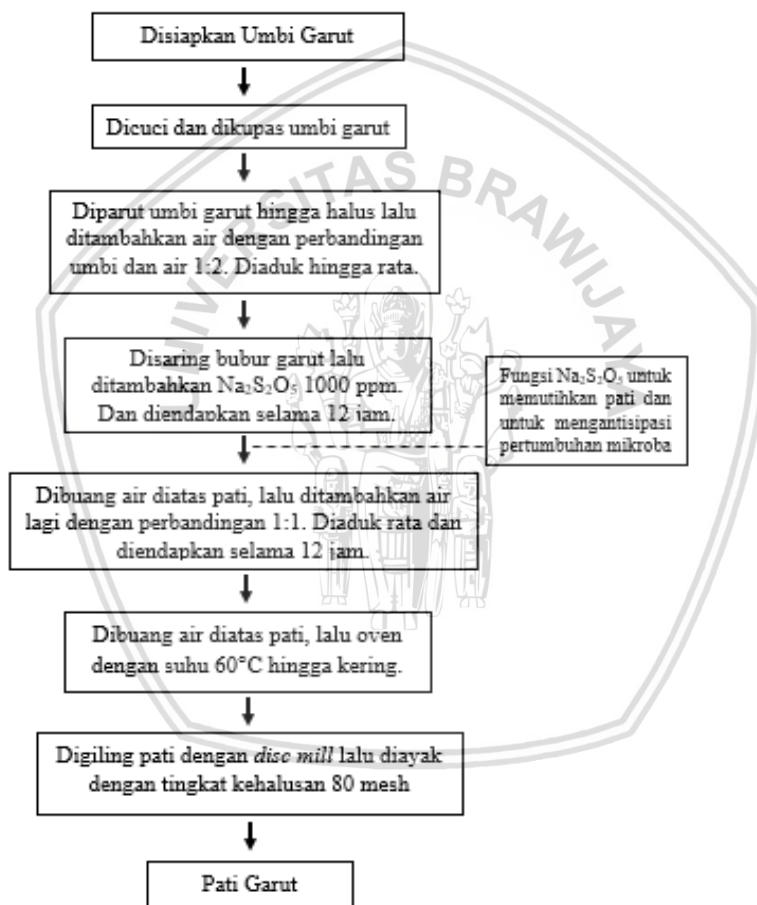
Stabilizer : Bahan aditif yang ditambahkan dalam jumlah kecil untuk mempertahankan dan memperbaiki tekstur dari yogurt.

Pati Garut : Karbohidrat yang terdapat didalam garut yang mengandung amilosa, amilopektin dan material lain berupa lemak dan protein. Proses pembuatan pati dengan cara diparut, disaring, ditambah $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, diendapkan, diambil pati, dikeringkan dan digiling.

3.7. Tahapan Penelitian

3.7.1. Prosedur pembuatan pati garut

Diagram alir pembuatan pati garut dapat dilihat pada gambar 3:



Gambar 3. Prosedur pembuatan pati garut termodifikasi (Murtiningsih dan Suyanti, 2011)

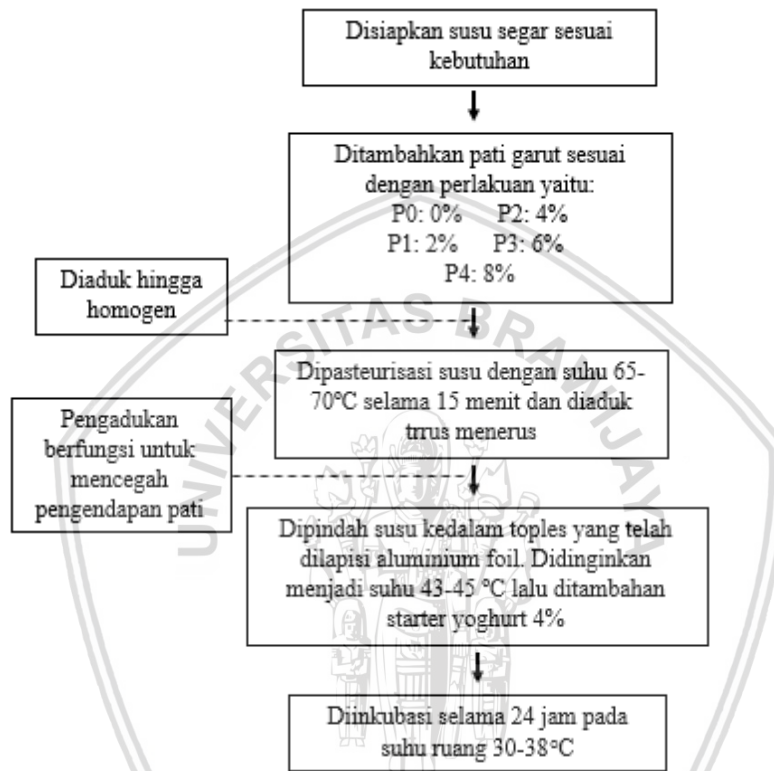
3.7.2. Prosedur Pasteurisasi Susu

Susu segar dimasukkan ke dalam panci dengan metode *double jacket* untuk dipasteurisasi. Metode pasteurisasi yang digunakan adalah LTLT (*Low Temperature Long Time*) pada suhu 60-65°C selama 15 menit diatas kompor dan diukur dengan menggunakan thermometer untuk mengetahui suhu.

3.7.3. Penanaman Kultur dan Inkubasi

Susu yang telah dipasteurisasi ditambahkan pati garut dan dimasukkan ke dalam wadah/toples, didinginkan hingga suhu 40-43°C, lalu ditambahkan kultur/starter yang berupa bakteri asam laktat sebanyak 4% pada setiap perlakuan, diinkubasi pada suhu kamar berkisar 30-33°C selama 24 jam.

3.7.4. Pembuatan Yogurt Set



Gambar 4. Prosedur pembuatan yogurt set termodifikasi (Goff and Hartel, 2013)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Penambahan Pati Garut Sebagai Stabilizer Terhadap Kualitas Yogurt Set

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh data dan analisis ragam total asam, total bakteri asam laktat dan daya ikat air dengan penambahan pati garut pada yogurt sebanyak 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%. Rata-rata total asam, total bakteri dan daya ikat air pada masing-masing perlakuan dan hasil UJBD terdapat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Rata-rata hasil penelitian penambahan pati garut terhadap kualitas yogurt set

Perlakuan	Nilai		
	Total Asam (%)	Daya Ikat Air (%)	Total BAL (LogCFU/ml)
P0	1,13 ^b ±0,12	39,42 ^a ±0,98	7,29 ^b ±0,30
P1	1,02 ^{ab} ±0,08	42,14 ^b ±0,83	7,26 ^b ±0,12
P2	0,98 ^{ab} ±0,13	45,00 ^c ±0,80	7,21 ^{ab} ±0,06
P3	0,83 ^a ±0,09	51,97 ^d ±1,34	7,08 ^a ±0,09
P4	0,74 ^a ±0,02	59,83 ^e ±1,78	6,76 ^a ±0,20

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,01$) pada Total Asam, Daya Ikat Air dan Total Bakteri Asam Laktat.

Hasil analisis menunjukkan penambahan pati garut (*Maranta arundinaceae* L.) yang berbeda pada yogurt set memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap

total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat. Perhitungan hasil analisis statistik dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) terlampir pada Lampiran 4 sampai 6.

4.2. Pengaruh Penambahan Pati Garut Sebagai Stabilizer pada Yogurt Set Terhadap Total Asam Tertirasi

Berdasarkan notasi dari Tabel 7. menunjukkan bahwa penambahan pati garut P4 (8%) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P3 (6%), P2 (4%) dan P1 (2%), namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0 (kontrol). Penambahan pati garut pada perlakuan P0 (kontrol) dan P1 (2%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (4%), namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan P4 (6%) dan P3 (8%). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan pati garut yang berbeda pada yogurt set menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total asam tertitrasi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari total asam tertitrasi yang dihasilkan berkisar $0,74 \pm 0,02\%$ sampai $1,13 \pm 0,12\%$. Total asam tertitrasi tertinggi diperoleh dari perlakuan yogurt set dengan penambahan pati garut sebesar 0% (P0/kontrol), sedangkan total asam tertitrasi terendah diperoleh dari perlakuan yogurt set dengan penambahan pati garut 8% (P4). Penurunan total asam tertitrasi dipengaruhi oleh adanya penambahan pati garut yang semakin meningkat, sehingga menyebabkan total asam tertitrasi didalam yogurt set menurun.

Rata-rata nilai total asam tertitrasi yogurt set dengan penambahan pati garut yang dihasilkan berkisar $0,74 \pm 0,02\%$ sampai $1,13 \pm 0,12\%$. Dibandingkan dengan standar mutu yogurt yang terdapat di Indonesia yang tercantum dalam SNI 01-2981-2009, total asam yogurt berkisar antara 0,5%-2,0%. Hasil analisis data yang diperoleh dari hasil pengujian serta perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata total asam tertitrasi

pada yogurt set dengan penambahan pati telah memenuhi SNI yogurt yang telah ditetapkan. Dapat diurutkan dari nilai total asam yang tertinggi sampai terendah sebagai berikut: P0 sebesar $1,13 \pm 0,12\%$, P1 sebesar $1,02 \pm 0,08\%$, P2 sebesar $0,98 \pm 0,13\%$, P3 sebesar $0,83 \pm 0,09\%$ sedangkan P4 sebesar $0,74 \pm 0,02\%$. Penambahan pati garut yang semakin tinggi dapat menurunkan total asam tertitrasi. Hal ini ditunjukkan pada penurunan nilai rata-rata pada setiap perlakuan.

Menurut Colakoglu dan Gursoy (2011), yogurt mempunyai nilai total asam tertitrasi yang diukur berdasarkan persentase total asam laktat sebesar $0,729\%$. Perubahan kadar asam laktat juga sebanding dengan perubahan jumlah mikroba dalam yogurt, dikarenakan jumlah sel Bakteri Asam Laktat (BAL) akan menyesuaikan produksi asam laktat (Fatmawati, Prasetyo, Supia dan Utami, 2013). Berdasarkan pendapat dari Tamime dan Robinson (1989) bahwa yogurt yang baik adalah yogurt yang memiliki total asam $0,8-0,95\%$. Selain itu perlu dilakukan penyimpanan pada suhu dingin (5°C) agar proses fermentasi terhenti sehingga memperlambat kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologi yogurt (Puniya, 2015). Hal tersebut tidak terjadi pada penelitian dari Setiarto, Widhyastuti dan Fairuz (2017) bahwa dalam pemberian tepung talas total asam tertitrasi yang dihasilkan oleh yogurt adalah sebesar $1,44\%$.

Kadar asam akan menurun berbanding lurus dengan jumlah bakteri asam laktat dan aktivitas dari bakteri (Mulyani, Legowo dan Mahanani, 2008). Berdasarkan pendapat Marshall and Arbuckle, 2000) bahwa kadar asam dalam yogurt yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi kualitas fisik dari yogurt, serta pada yogurt dengan kadar asam yang terlalu tinggi tidak terlalu disukai oleh konsumen. Penambahan *stabilizer*/pengental mampu mempengaruhi nilai daya ikat air, serta penambahan *stabilizer* akan mengganggu aktivitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*

dalam mengubah laktosa menjadi asam laktat sehingga pH cenderung lebih tinggi (Widyastuti, Radiati dan Purwanto, 2007). Sawitri, Manab dan Palupi (2008) menyatakan bahwa tingkat keasaman dari yogurt yang ditambah *stabilizer* dengan tanpa penambahan *stabilizer*, lebih tinggi yogurt tanpa penambahan *stabilizer*. Hal tersebut dapat disimpulkan dengan semakin tinggi penambahan stabilizer/pengental, maka akan menurunkan kadar asam dalam yogurt set.

4.3. Pengaruh Penambahan Pati Garut Sebagai Stabilizer pada Yogurt Set Terhadap Daya Ikat Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan pati garut yang berbeda pada yogurt set menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya ikat air. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) 1% yang terdapat pada Lampiran 5. menunjukkan bahwa pada masing-masing perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap daya ikat air yogurt set, hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan notasi pada setiap perlakuan. Nilai rata-rata daya ikat air disajikan pada Tabel 7. menunjukkan bahwa daya ikat air yogurt set dengan perlakuan penambahan pati garut memiliki nilai sebesar $39,42 \pm 0,98\%$ sampai $59,83 \pm 1,78\%$. Yogurt set tanpa penambahan pati garut memiliki nilai terendah yaitu $39,42 \pm 0,98\%$. Penambahan pati yang semakin meningkat mampu memberikan kenaikan kemampuan daya ikat air pada yogurt set. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya nilai daya ikat air dari perlakuan kontrol/tanpa penambahan pati garut (P0) sebesar 39,42% dan setelah dilakukan penambahan pati garut sebanyak 2% (P1) nilai daya ikat air meningkat menjadi 42,14%, penambahan 4% (P2) meningkat menjadi 45,00%, penambahan 6% (P3) meningkat menjadi 51,97%, dan penambahan pati garut tertinggi sebanyak 8% (P4) dengan nilai daya ikat air sebesar 59,83%. Peningkatan kemampuan daya

ikat yogurt set disebabkan adanya penambahan pati garut yang berfungsi sebagai pengental/*stabilizer*.

Dalam pembuatan yogurt penambahan bahan penstabil; misalnya gelatin, dapat menghambat ikatan *hydrogen* antara molekul kasein dan molekul asam laktat dan mempertahankan pengikatan molekul air oleh molekul protein. Berdasarkan hasil penelitian Sawitri, Manab dan Palupi (2008) bahwa daya ikat air yogurt yang ditambahkan gelatin antara 41-72%. Daya ikat air mendekati hasil penelitian dari Sawitri, Manab dan Palupi (2008) namun lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan Amal, Matter, Eman, Mahmoud and Zidan (2016) *yogurt plain*/ yogurt tanpa menambahkan zat lain memiliki daya ikat air rata-rata 48,60% dengan penyimpanan satu hari.

Cara kerja dari gelatin agar dapat meningkatkan daya ikat air yogurt adalah dengan mencegah terjadinya ikatan hidrogen antara kasein dan asam laktat serta meningkatkan hidrofilik protein dari yogurt. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan pati garut sebagai *stabilizer* mampu mengikat air dalam yogurt dengan baik sehingga mampu mengatasi sineresis pada yogurt (Sawitri, Manab dan Palupi, 2008). Serta penerapan tepung/pati sebagai bahan penstabil dalam pembuatan yogurt menghasilkan banyak efek positif seperti meningkatkan daya ikat air, meningkatkan viskositas, meningkatkan cita rasa dan mengatasi sineresis. Molekul-molekul dari pati mampu menyerap air sehingga memiliki daya ikat air dan viskositas yang tinggi (Abdelmoneim, Sherif and Sameh, 2016). Pati garut yang sudah dipanaskan akan mengalami peningkatan viskositas selama fase pendinginan, seperti halnya pendapat Lim (2016) apabila dalam bentuk pati umbi garut mengandung kadar amilosa sebanyak 24,8% dan pati garut dapat menjadi gelatin/mengental dengan

suhu 74,8°C. Sehingga pati garut mampu meningkatkan daya ikat dari yogurt set.

4.4. Pengaruh Penambahan Pati Garut Sebagai Stabilizer pada Yogurt Set Terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan notasi dari Tabel 7 menunjukan bahwa penambahan pati garut P4 (8%) tidak berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P3 (6%) dan P2 (4%), namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan P1 (2%) dan P0 (kontrol). Penambahan pati garut pada perlakuan P0 (kontrol) dan P1 (2%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (4%), namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan P4 (6%) dan P3 (8%). Hasil analisis ragam menunjukan bahwa penambahan pati garut yang berbeda pada yogurt set menunjukan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat. Hasil analisis ragam menunjukan bahwa nilai rata-rata dari total bakteri asam laktat yang dihasilkan berkisar $6,76 \pm 0,20$ Log CFU/ml sampai $7,29 \pm 0,30$ Log CFU/ml. Total bakteri asam laktat tertinggi diperoleh dari perlakuan yogurt set dengan tanpa penambahan pati garut (P0/kontrol), sedangkan total bakteri asam laktat terendah diperoleh dari perlakuan yogurt set dengan penambahan pati garut 8% (P4). Penurunan total bakteri asam laktat dipengaruhi oleh adanya penambahan pati garut yang semakin meningkat sehingga menyebabkan total bakteri asam laktat didalam yogurt set menurun.

Rata-rata nilai total bakteri asam laktat yogurt set dengan penambahan pati garut yang dihasilkan berkisar $6,76 \pm 0,20$ Log CFU/ml sampai $7,29 \pm 0,30$ Log CFU/ml. Menurut (Anonimus, 2009), standart mutu jumlah BAL dalam yogurt yang terdapat di Indonesia minimal sebanyak 1×10^7 atau 7 Log CFU/ml. Hasil analisis data yang diperoleh dari hasil pengujian serta perhitungan menunjukan bahwa rata-rata total bakteri asam laktat pada yogurt set dengan penambahan pati garut telah

memenuhi SNI yogurt yang telah ditetapkan, namun terdapat nilai total bakteri asam laktat yang terlalu rendah. Nilai total BAL akan diurutkan dari nilai total asam yang tertinggi sampai terendah sebagai berikut: P0 sebesar $7,29 \pm 0,30$ Log CFU/ml, P1 sebesar $7,26 \pm 0,12$ Log CFU/ml, P2 sebesar $7,21 \pm 0,06$ Log CFU/ml, P3 sebesar $7,08 \pm 0,09$ Log CFU/ml sedangkan P4 sebesar $6,76 \pm 0,20$ Log CFU/ml. Penambahan pati garut yang semakin tinggi dapat menurunkan total BAL. Hal ini ditunjukkan pada penurunan nilai rata-rata pada setiap perlakuan.

Berdasarkan hasil penelitian Jannah, Legowo, Pramono, A-Baarri dan Abduh, (2014) total bakteri berkisar antara $3,7 \times 10^7$ CFU/ml tanpa penambahan bahan penstabil atau setara dengan 7,56 Log CFU/ml. Hal tersebut dipengaruhi oleh BAL yang digunakan, sebab *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* serta bakteri probiotik saling mendukung dan bersinergi dalam memperbanyak sel. Namun dengan adanya penambahan pati terjadi perubahan kadar asam laktat yang sebanding dengan perubahan jumlah mikroba dalam yogurt, dikarenakan jumlah sel Bakteri Asam Laktat (BAL) akan menyesuaikan produksi asam laktat (Fatmawati, Prasetyo, Supia dan Utami, 2013). Menurut Walstra, Wouters and Geurts (2005) populasi dari bakteri asam laktat dalam yogurt berkisar antara 10^6 hingga 10^8 CFU per gram. Penambahan *stabilizer*/ pengental mampu mempengaruhi nilai daya ikat air, serta mengganggu aktivitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam mengubah laktosa menjadi asam laktat sehingga pH cenderung lebih tinggi (Widyastuti, Radiati dan Purwanto, 2007).

4.5. Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini dilakukan sebagai bahan pertimbangan untuk mendapatkan keputusan dari perbedaan perlakuan yang diberikan pada variabel yang

digunakan. Perlakuan terbaik dinilai dengan metode deskriptif yaitu dengan membandingkan hasil uji berbagai variabel dalam pengamatan yaitu total asam tertitrasi, daya ikat air dan total bakteri asam laktat dengan jurnal-jurnal terkait. Berdasarkan uraian pada Tabel 7. total asam tertitrasi yang diperoleh dengan penambahan pati garut 6% (P3) sebesar 0,83%. Hasil ini sesuai dengan Anonimus (2009) bahwa asam laktat yogurt berkisar antara 0,5% - 2,0%. Hasil penelitian mendekati hasil penelitian Colakoglu dan Gursoy (2011) bahwa yogurt mempunyai nilai total asam tertitrasi yang diukur berdasarkan persentase total asam laktat sebesar 0,729%. Dan termasuk dalam kategori Tamine dan Robinson (1989), yogurt yang baik adalah yogurt yang memiliki total asam 0,85-0,95%. Namun lebih kecil dari penelitian Setiarto, Widhyastuti dan Fairuz (2017), pemberian tepung talas total asam tertirasi yang dihasilkan oleh yogurt adalah sebesar 1,44%. Menurut Marshall and Arbuckle (2000), kadar asam dalam yogurt yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi kualitas fisik dari yogurt dan yogurt dengan kadar asam yang terlalu tinggi tidak terlalu disukai oleh konsumen karena citarasa yogurt berkurang. Berdasarkan uraian pada Tabel 7. total asam tertitrasi yang diperoleh dengan penambahan pati garut 6% (P3) sebesar 0,83%. Hasil ini sesuai dengan Anonimus (2009), asam laktat yogurt berkisar antara 0,5% - 2,0%. Hasil penelitian mendekati hasil penelitian Colakoglu dan Gursoy (2011), yogurt mempunyai nilai total asam tertitrasi yang diukur berdasarkan persentase total asam laktat sebesar 0,729%. Dan termasuk dalam kategori Tamine dan Robinson (1989), yogurt yang baik adalah yogurt yang memiliki total asam 0,85-0,95%. Namun lebih kecil dari penelitian Setiarto, Widhyastuti dan Fairuz (2017), pemberian tepung talas total asam tertirasi yang dihasilkan oleh yogurt adalah sebesar 1,44%. Menurut Marshall and Arbuckle (2000), kadar asam dalam yogurt yang terlalu tinggi dapat

mempengaruhi kualitas fisik dari yogurt dan yogurt dengan kadar asam yang terlalu tinggi tidak terlalu disukai oleh konsumen karena citarasa yogurt berkurang.

Perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah penambahan pati garut 6% (P3) pada proses pembuatan yogurt set. Penambahan pati garut 6% menghasilkan nilai daya ikat air sebesar 51,97%. Sawitri, Manab dan Palupi (2008), daya ikat air yogurt yang ditambahkan gelatin antara 41-72%. Nilai daya ikat air yang dihasilkan mendekati dengan penelitian Amal, Matter, Eman, Mahmoud and Zidan (2016), *yogurt plain*/ yogurt tanpa menambahkan zat lain memiliki daya ikat air rata-rata 48,60% dengan penyimpanan satu hari. Hal ini disebabkan karena susu yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan yogurt memiliki kualitas yang berbeda, ada yang memiliki tekstur yang encer dan ada yang kental. Proses pengolahan juga berpengaruh terhadap produk akhir dari yogurt.

Penambahan pati garut 6% (P3) menghasilkan nilai total bakteri asam laktat 7,08 Log CFU/ml. Nilai total bakteri asam laktat menurut Walstra, Wouters and Geurts (2005) populasi dari yogurt berkisar antara 10^6 hingga 10^8 CFU per gram. Dengan adanya penambahan pati terjadi perubahan jumlah mikroba dalam yogurt, dikarenakan jumlah sel Bakteri Asam Laktat (BAL) akan menyesuaikan produksi asam laktat (Fatmawati, dkk., 2013). Serta sesuai dengan standar jumlah koloni bakteri yogurt yaitu sebesar 10^7 atau dalam bentuk log sebesar 7 Log CFU/ml (Anonimus, 2009).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan pati garut (*Maranta arundinaceae* L.) terdapat yogurt set sebagai penstabil dapat meningkatkan daya ikat air dan menurunkan total asam serta total bakteri asam laktat yang terkandung dalam yogurt set.
2. Penambahan pati garut terhadap yogurt set dengan hasil optimum yaitu pada P3 penambahan 6% pati dari susu dengan nilai total asam tertitrasi 0,83%, daya ikat air 51,97% dan total bakteri asam laktat 7,08 Log CFU/ml.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan pati garut dengan formulasi yang berbeda serta menggunakan produk yogurt maupun produk yang berbeda.

BAB IV

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelmoneim, A.H., A.M. Sherif and K.A. Sameh. 2016. Rheological Properties of Yoghurt Manufactured by using Different Types of Hydrocolloids. *Austin Journal of Nutrition Food Sciences*. 4(2): 1-6
- Abubakar, Triyantini, R. Sunarlim, H. Setiyanto dan Nurjannah. 2001. Pengaruh Suhu dan Waktu Pasteurisasi Terhadap Mutu Susu Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6(1): 45-50
- Ace, I.S. dan S. Supangkat. 2006. Pengaruh Konsentrasi *Starter* Terhadap Karakteristik *Yoghurt*. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*. 1(1): 1-5
- Agustina, T. 2016. *Outlook Susu*. PUSDATI. Jakarta
- Amal, A. Matter, Eman, A.M. Mahmoud and N.S. Zidan. 2016. Fruit Flavored Yoghurt: Chemical, Functional and Rheological Properties. *International Journal of Enviroment and Agriculture Research*. 2(5): 57-66
- Amalia, B. 2014. Umbi Garut sebagai Alternatif Pengganti Terigu untuk Individual Austistik. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 20(2): 30-31
- Anonimus. 2017. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2017*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI. Jakarta.
- _____. 2009. SNI 01-2981-2009. Syarat Mutu Yogurt. Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.

- _____. 2011. SNI 3141-1-2011. Syarat Mutu Susu. Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Antiman, J. 2014. Beginner's Guide to Lactose Intolerance Diet. Lulu Press, Inc. UK
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International. 12th ed. Washington, D.C
- Askar, S dan Sugiarto. 2005. Uji Kimiawi dan Organoleptik Sebagai Mutu Yoghurt. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Hal: 108-113
- Chandan, R.C and A. Kilara. 2013. Manufacturing Yogurt and Fermented Milks. Wiley-Blackwell. USA
- Colakoglu, H and O. Gursoy. 2011. *Effect of Lactic Adjunct Cultures on Conjugated Linoleic Acid (CLA) Concentration of Yogurt Drink*. Journal of Food Agriculture & Environment. 9(11): 60-64
- Faridah, D.N., D. Fardiaz, N. Andarwulan dan T.C. Sunarti. 2014. Karakteristik Sifat Fisikokimia Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.). AGRITECH. 34(1): 14-21
- Fatmawati, U., F.I. Prasetyo, M. Supia T.A dan A. N. Utami. 2013. Karakteristik Yogurt yang Terbuat dari Berbagai Jenis Susu Dengan Penambahan Kultur Campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. BIOEDUKASI. 6(2): 1-9
- Gehring, A. R. 2012. The Ultimate Self-Sufficiency Handbook. Skyhorse Publishing: China. Page: 75.

- Ginting, N. dan E. Pasaribu. 2005. Pengaruh Temperatur Dalam Pembuatan *Yoghurt* Dari Berbagai Jenis Susu Dengan Menggunakan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Journal Agribisnis Peternakan*. 1(2): 73-77.
- Griffiths, M.W. 2010. *Improving the Safety and Quality of Milk*. Woodhead Publishing and CRC Press: UK
- Goff, H.D and R.W. Hartel. 2013. *Ice Cream*: 7th Ed. Springer. New York
- Harjiyanti, M.D., Y.B. Pramono dan S. Mulyani. 2013. Total Asam, Viskositas, dan Kesukaan Pada *Yoghurt Drink* Dengan Sari Buah Mangga (*Mangifera indica*) Sebagai Perisa Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(2): 104-107
- Hariana, A. 2013. 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Penebar Swadaya: Jakarta
- Hidayat, S dan R. M. Napitupulu. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. AgriFlo: Jakarta.
- Hui, Y.H. 2012. *Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology*: Second Ed. CRC Press. UK
- Imm, J.Y., P. Lian and C.M. Lee. 2000. Gelation and Water Binding Properties of Transglutaminase treated Skim Milk Powder. *Journal of Food Science*. 65 (2): 200-205
- Irmawati, F.M., D. Ishartani dan D.R. Affandi. 2014. Pemanfaatan Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinaceae* L.) sebagai Pengganti Terigu Dalam

- Pembuatan Biskuit Tinggi Energi Protein dengan Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L). Jurnal Teknosains Pangan. 3(1): 3-10
- Jannah, A.M., A.M. Legowo, Y.B Pramono, A.N. A-Baarri dan S.B. Abduh, 2014. Total Bakteri Asam Laktat, pH, Keasaman, Citarasa dan Kesukaan *Yogurt Drink* dengan Penambahan Ekstrak Buah Belimbing. Jurnal Aplikasi Pangan. 3(2): 7-11
- Jannah, A.M., Nurwanto dan Y.B. Pramono. 2012. Kombinasi Susu dengan Air Kelapa pada Proses Pembuatan Drink Yoghurt Terhadap Kadar Bahan Kering, Kekentalan dan pH. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 1(3): 49-55
- Jaya, F., D. Kusumahadi dan D. Amertaningtyas. 2011. Pembuatan Minuman Probiotik (Yoghurt) dari Proporsi Susu Sapid an Kedelai dengan Isolat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 6(1): 13-17
- Koswara, S. 2013. Teknologi Pengolahan Umbi-umbian Bagian 7: Pengolahan Umbi Garut. <http://seafast.opb.ac.id/>. Diunduh 29 Desember 2017
- Kumalasari, K.E.D., A.M. Legowo dan A.N. Al-Baari. 2013. Total Bakteri Asam Laktat, Kadar Laktosa, pH, Keasaman, Kesukaan *Drink Yogurt* dengan Penambahan Ekstrak Buah Kelengkeng. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 2(4): 165-170
- Legowo, A.M., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Universitas Diponegoro: Semarang

- Lim, T.K. 2012. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Springer. London
- Manab, A. 2008. Kajian Sifat Fisik Yogurt Selama Penyimpanan Pada Suhu 4°C. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 3(1): 52-58
- Marshall, R.T and W.S. Arbuckle. 2000. Ice Cream: 5th Edition. Aspen Publisher. Inc: Gaithersnbrug, Maryland
- Maulani, R.R., R. Budiasih dan N. Immaningsih. 2012. Karakteristik Fisik dan Kimia Rimpang dan Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.) Pada Berbagai Umur Panen. Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi.
- Mulyani, S., A.M. Legowo dan A.A. Mahanani. 2008. Viabilitas Bakteri Asam Laktat, Keasaman dan Waktu Pelelehan Es Krim Probiotik Menggunakan starter *Lactobacillus casei* dan *Bifidobacterium bifidum*. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. 33(2): 120-125
- Obi, C.N., V.U. Olugbue and C.P. Mpamugo. 2016. Yoghurt Production from Powdered Milk using Mixed Lactic Acid Bakteria Starter Cultures. Saudi Journal of Pathology and Microbiology. 1(2): 42-49
- Park, Y.W. 2009. Bioactive Component in Milk and Dairy Product. Wiley-Blackwell. UK
- Parker, B. 2014. Lactose Intolerance: A Practical Guide To Living A Healthy Lactose Free-Dairy Free Life. Speedy Publishing LLC. USA

- Puniya, A.K. 2015. Fermented Milk and Dairy Product. CRC Press: USA
- Rizki, H., Purwadi dan I. Thohari. 2014. Pengaruh Penambahan Whey Pada Susu Terhadap Daya Ikut Air, Viskositas, Kadar Protein, dan Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt. 1-10
- Sawitri, M.E., A. Manab dan T.W.L. Palupi. 2008. Kajian Penambahan Gelatin Terhadap Keasaman, pH, Daya Ikut Air dan Sineresis Yogurt. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 3(1): 35-42.
- Septiani, A.H., Kusrahayu dan A.M. Legowo. 2013. Pengaruh Penambahan Susu Skim Pada Proses Pembuatan *Frozen Yogurt* yang Berbahan Dasar Whey Terhadap Total Asam, pH dan Jumlah Bakteri Asam Laktat. Animal Agriculture Journal. 2(1): 225-231
- Setianto, Y.C., Y.B. Pramono dan S. Mulyani. 2014. Nilai pH, Viskositas dan Tekstur *Yoghurt Drink* dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca zalacca*). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 3(3): 110-113
- Setiarto, R.H.B., N. Widhyastuti dan I. Fairuz. 2017. Pengaruh Starter Bakteri Asam Laktat dan Penambahan Tepung Talas termofikasi Terhadap Kualitas Yogurt Sinbiotik. Jurnal Riset Teknologi Industri. 11(1): 18-30
- Shah, N.P. 2017. Yogurt in Health and Diseases Prevention. Academic Press and ELSEVIER. UK
- Sutedjo, K. S. D dan F.C. Nisa. 2015. Konsentrasi Sari Belimbing (*Averrhoa carambola L*) dan Lama

Fermentasi terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(2): 582-593

Tamine, A.Y and R.K. Robinson. 1989. Yogurt Science and Technology. Pergamon Press: Oxford

_____. 2007. Yoghurt Science and Technology. Third Edition. Woodhead Publishing. Cambridge

Thomas, W.R. 1999. Konjac Gum in Thickening and Gelling Agent. Blackie Academic and Professional. London.

Walstra, P., J.T. Wouters and T.J. Geurts. 2005. Dairy Science and Technology: Second Edition. CRC Press: USA

Widiastuti, A. dan Judiono. 2017. Pengaruh Substitusi Sari Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L) *Sweet*) dan Susu Skim Terhadap Sifat Organoleptik, Nilai pH dan Total Bakteri Asam Laktat Yogurt Kacang Komak. Media Gizi Indonesia. 12(1): 72-79

Widyastuti, E.S., L.E. Radiati dan A. Purwanto. 2007. Pengaruh Penambahan Gelatin Tipe B (*Beef Gelatine*) Terhadap Daya Ikat Air, Kecepatan Meleleh dan Mutu Organoleptik Yoghurt Beku (*Frozen Yoghurt*). Jurna Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 2(2): 35-41

Widyastuti, E.S., I. Thohari dan P.A. Yudiantara, 2006. Pengaruh Tingkat Penambahan Gelatin sebagai Bahan Pengental dan Lama Penyimpanan Dalam Refrigerator Ditinjau dari Kadar Protein, Kadar Lemak dan Tekstur Yogurt Set. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 1(1): 45-51

- Wijayanti, A dan Harijono. 2015. Pemanfaatan Tepung Garut (*Marantha arundinaciae* L.) sebagai Bahan Pembuatan Edible Paper dengan Penambahan Sorbitol. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(4): 1367-1374
- Yildiz, F. 2010. *Development and Manufacture of Yogurt and Other Funktional Dairy Product*. CRC Press: New York.
- Zulfa, N. I dan N. Rustanti. 2013. Nilai Cerna Protein In Vitro dan Organoleptik MP-ASI Biskuit Bayi dengan Substitusi Tepung Kedelai, Pati Garut dan Tepung Ubi Jalar Kuning. Journal of Nutrition Collage. 2(4): 439-446
- Zulaidah, A. 2011. Modifikasi Ubi Kayu secara Biologi Menggunakan Starter Bimo-Cf menjadi Tepung Termodifikasi Pengganti Gandum. Tesis Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.